

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-57949

(P2013-57949A)

(43) 公開日 平成25年3月28日(2013.3.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 500	2H092
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H290

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-229533 (P2012-229533) (22) 出願日 平成24年10月17日 (2012.10.17) (62) 分割の表示 特願2006-212896 (P2006-212896) の分割 原出願日 平成18年8月4日 (2006.8.4) (31) 優先権主張番号 10-2005-0071898 (32) 優先日 平成17年8月5日 (2005.8.5) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129 129, Samsung-ro, Yeon gtong-gu, Suwon-si, G yeonggi-do, Republic of Korea (74) 代理人 100121382 弁理士 山下 託嗣 (74) 代理人 100094145 弁理士 小野 由己男 (74) 代理人 100106367 弁理士 稲積 朋子
---	---

最終頁に続く

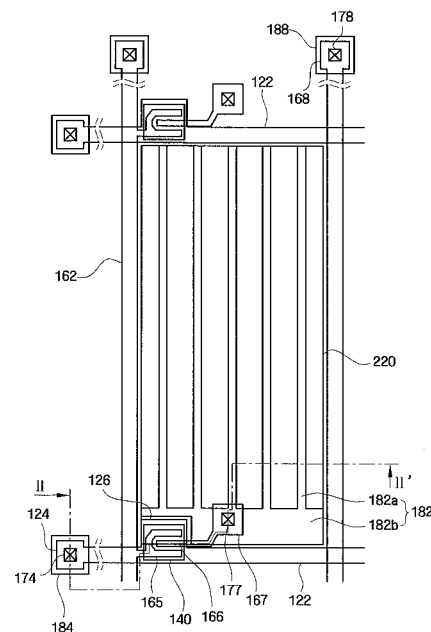
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 視認性及び透過率が向上した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 画素領域内に所定間隔離隔して相互平行に配列されている複数のサブ電極182aと各サブ電極を電氣的に連結する連結電極182bを含む第1電界形成電極及び第1電界形成電極を覆う第1方向にラビングされた第1配向膜を含む第1基板を含むか、第1基板の画素領域に対応する領域に相互平行に形成されている複数の開口部を含む第2電界形成電極及び第2電界形成電極を覆う第2方向にラビングされた第2配向膜を含む第2基板を含む液晶表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に配置された薄膜トランジスターと、
前記薄膜トランジスター上に配置された保護膜と、
前記保護膜上に配置され、前記保護膜に配置された第 1 コンタクトホールを通じて前記薄膜トランジスターと電氣的に連結された第 1 電極として、相互に所定間隔離隔し、相互平行するように配列された複数のサブ電極と、前記複数のサブ電極を電氣的に連結する連結電極を含む第 1 電極と、
前記第 1 電極に直接接する第 1 配向膜と、
第 2 基板と、
前記第 2 基板上に配置された第 2 電極と、
前記第 2 電極上に配置された第 2 配向膜と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に介在する液晶分子を含む液晶層を含むことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記保護膜は無機物質を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記保護膜は有機物質を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板上に配置され、ゲート線及びゲート電極を含むゲート配線と、
前記ゲート配線上に配置されたゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に配置され、データ線、ドレイン電極及びソース電極を含むデータ配線をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記ゲート線の末端に配置されたゲートパッドと、
前記データ線の末端に配置されたデータパッドをさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記保護膜は、前記ゲート配線及び前記データ配線上に配置されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記保護膜上に配置され、前記保護膜に配置された第 2 コンタクトホールを通じて前記ゲートパッドと電氣的に連結される補助ゲートパッドと、
前記保護膜上に配置され、前記保護膜に配置された第 3 コンタクトホールを通じて前記データパッドと電氣的に連結される補助データパッドをさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 配向膜は第 1 方向にラビングされており、前記第 2 配向膜は第 2 方向にラビングされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記液晶分子の長軸は、前記第 1 基板及び前記第 2 基板に実質的に平行であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 配向膜と第 2 配向膜は、水平配向膜であることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶層を構成する液晶分子は、負の誘電率異方性を有することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

50

前記液晶層を構成する液晶分子のプレチルト角は 0.5 ないし 3° の範囲にあることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 方向と前記第 2 方向は、 180° の角度を成すことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記サブ電極及び前記第 1 方向は、 60 ないし 85° の角度を成すことを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記各サブ電極の幅は $6\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記サブ電極の間の距離は、 4 ないし $14\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第 2 基板は、平坦形状 (planar shape) を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記第 2 配向膜は、前記第 2 電極を直接接触することを特徴とする請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記連結電極は、前記サブ電極の末端で前記サブ電極を連結することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記連結電極は、前記サブ電極の中央部で前記サブ電極を連結することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、より具体的には、視認性及び透過率が向上した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置(Liquid Crystal Display; LCD)は、現在最も広く使われている平板表示装置(Flat Panel Display)の 1 つであって、電極が形成されている二枚の基板とその間に挿入されている液晶層からなり、電極に電圧を印加して液晶層の液晶分子を再配列させることによって、透過される光量を調節する表示装置である。

その中でも、電界が印加されていない状態で液晶分子の長軸を上下基板に対して垂直を成すように配した垂直配向モード液晶表示装置は、コントラストが大きくて広視野角の具現が容易くて脚光を浴びている。垂直配向モード液晶表示装置で広視野角を具現するための手段としては、電極に切開パターンを形成する方法と突起を形成する方法などがある。これらはいずれも、フリンジフィールド(Fringe Field)を形成して液晶が傾く方向を 4 方向に均等に分散させることによって、広視野角を確保する方法である。この中で、電極に切開パターンを形成するPVA(Patterned Vertically Aligned)モードは、横電界方式のIPS(In Plane Switching) モードまたはFFS(Fringe Field Switching)モードを代替しうる広視野角技術として認められている。

【0003】

しかし、このようなPVAモードは、正面のガンマ(gamma)曲線と側面のガンマ曲線が一致しない側面ガンマ曲線歪曲現象が発生して、TN(Twisted Nematic)モードに比べても左右側面で劣等な視認性を表す。例えば、ドメイン分割手段で切開部を形成するPVAモードの

10

20

30

40

50

場合には、側面に行くほど全体的に画面が明るく見えて、色は白の方に移動する傾向があり、ひどい場合には明るい階調の間の間隔差がなくなって画面が歪んで見える場合も発生する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】韓国公開特許1999-0070437号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする技術的課題は、視認性及び透過率が向上した液晶表示装置を提供することである。

本発明の技術的課題は、前述した技術的課題に制限されず、言及されなかったさらなる技術的課題は、下記の記載から当業者に明確に理解されるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記技術的課題を果たすための本発明1による液晶表示装置は、絶縁基板上の画素領域に形成されて、所定間隔離隔して相互平行に配列されている複数のサブ電極と前記各サブ電極を電氣的に連結する連結電極とを含む第1電界形成電極及び前記第1電界形成電極を覆う第1方向にラビングされた第1配向膜を含む第1基板、絶縁基板に形成されている第2電界形成電極及び前記第2電界形成電極を覆う第2方向にラビングされた第2配向膜を含む第2基板及び前記第1及び第2基板の間に形成された液晶層を含む。

前記の液晶表示装置で、第1基板の第1電界形成電極は、所定形状の複数のサブ電極を含み、第2基板の第2電界形成電極はパターニングされていない。そのため、第1基板及び第2基板の電界形成電極にすべてパターニングを行う場合よりも工程単純化が可能である。さらに、第2電界形成電極をパターニングすることによって発生する静電気染みを阻むために、別途の導電性偏光板を使うなどの必要がないので費用を節減できる。

【0007】

また、第2電界形成電極に別途のパターニングを行わなかったので、第1及び第2基板の整列の時、第1電界形成電極及び第2電界形成電極のミスアライン問題がないので、ミスアラインに起因する電界歪曲現象が発生しない。

また、第1電界形成電極と第2電界形成電極との重なる部分が少なく、液晶キャパシタンスの容量が小さいため、消費電力が小さく好ましい。

【0008】

また、サブ電極の両端とサブ電極との間に該当する領域には、横電界が発生する。そのため、前述の領域に位置する液晶分子は、横電界方向に対して垂直を成すように配向されることによって、PVAモードと同等以上の透過率を有する。また、液晶分子の誘電率異方性を増加させた時には、同等の電圧を用いる他の液晶表示装置に比べて透過率を極大化することが可能で、液晶分子の方向子(director)が平面内で動く比率が高くて視認性が優秀である。

【0009】

本発明2は、発明1において、前記サブ電極の幅は、6 μ m以下であることを特徴とする。

本発明3は、発明1において、前記サブ電極の間の間隔は、4ないし14 μ mであることを特徴とする。

本発明4は、発明1において、前記第1及び第2配向膜は、水平配向膜であることを特徴とする。

【0010】

本発明5は、発明1において、前記液晶層を構成する液晶分子のプレチルト角は、0.5ないし3°であることを特徴とする。液晶表示装置に電圧を印加した時に、2個以上のドメ

10

20

30

40

50

イン(domain)が生成されることを抑制することができる。

本発明 6 は、発明 1 において、前記液晶層を構成する液晶分子の誘電率異方性が、負であることを特徴とする。

【0011】

本発明 7 は、発明 1 において、前記第1及び第2方向は、互いに180°を成すことを特徴とする。

本発明 8 は、発明 1 において、前記サブ電極と前記第1方向は、60ないし85°を成すことを特徴とする。

サブ電極と前記第1方向は、60ないし85°を成すため、全ての液晶分子の初期配向がサブ電極に対して所定角度傾いている。電圧を印加すると、全ての液晶分子が水平面内において均一に同じ方向に回転する。そのため、テクスチャ(texture)が発生せず、非正常的なドメインが発生しない。なお、液晶分子が方向性なしにランダムに回転する場合には、互いに方向が異なる液晶分子の間に発生するテクスチャ(texture)が発生し、非正常的なドメインが発生してしまう。

【0012】

また、前記技術的課題を果たすための本発明 9 による液晶表示装置は、絶縁基板上の画素領域に形成される第1電界形成電極及び前記第1電界形成電極を覆う第1方向にラビングされた第1配向膜を含む第1基板、絶縁基板上に形成されて、前記第1基板の前記画素領域に対応する領域に相互平行に形成されている複数の開口部を含む第2電界形成電極及び前記第2電界形成電極を覆う第2方向にラビングされた第2配向膜を含む第2基板及び前記第1及び第2基板の間に形成された液晶層を含む。

【0013】

本発明 1 とは、第1電界形成電極が所定形状の複数のサブ電極を有するか、あるいは第2電界形成電極が複数の開口部を有するかで異なるが、上記構成により本発明 1 と同様の作用効果を奏する。

本発明 10 は、発明 9 において、前記多数の開口部の間の幅は、6 μm 以下であることを特徴とする。

【0014】

本発明 11 は、発明 9 において、前記多数の開口部の各々の幅は、4ないし14 μm であることを特徴とする。

本発明 12 は、発明 9 において、前記第1及び第2配向膜は、水平配向膜であることを特徴とする。

本発明 13 は、発明 9 において、前記液晶層を構成する液晶分子のプレチルト角は、0.5ないし3°であることを特徴とする。

【0015】

本発明 14 は、発明 9 において、前記液晶層を構成する液晶分子の誘電率異方性が、負であることを特徴とする。

本発明 15 は、発明 9 において、前記第1及び第2方向は、互いに180°を成すことを特徴とする。

本発明 16 は、発明 9 において、前記多数の開口部と前記第2方向は、60ないし85°を成すことを特徴とする。

【0016】

その他の実施形態の具体的な事項は、詳細な説明及び図面に含まれている。

【発明の効果】

【0017】

本発明による液晶表示装置は、電界形成電極の間の重なる面積を最小化して、液晶分子を水平方向に配向するようにして、横電界成分の電界の形成が可能な構造を採択することで、視野角及び透過率を高めることができる。

また、電界形成電極のうち、何れか一つの電極のみがパターンニングされた電界形成電極を含んで、静電気問題発生可能性が少ない。したがって、導電性偏光板を備える必要がな

10

20

30

40

50

くて工程効率が高い。

また、電界形成電極のうち、一つの電極のみがパターンニングされることによって第1基板及び第2基板の整列の時、ミスアラインが発生しなくて電界の歪曲が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図2】図1のII-II'線に沿って切断した断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図である。

【図4】本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。 10

【図5A】本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。

【図5B】図3の液晶分子が所定角度回転した場合の平面図である。

【図6】本発明の一実施形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図7】図6のVII-VII'線に沿って切断した断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図である。

【図9】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。 20

【図10A】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。

【図10B】図8の液晶分子が所定角度回転した場合の平面図である。

【図11】本発明のまた他の実施形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図12】図11のXII-XII'線に沿って切断した断面図である。

【図13】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図である。

【図14】各々本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。

【図15A】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。 30

【図15B】図13の液晶分子が所定角度回転した場合の平面図である。

【図16】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置のレイアウト図である。

【図17】図16のXVI-XVI'線に沿って切断した断面図である。

【図18】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図である。

【図19】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。

【図20A】本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図である。 40

【図20B】図18の液晶分子が所定角度回転した場合の平面図である。

【図21】本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタオン状態で形成される等電位形状を概念的に表した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらの達成方法は、添付図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照すれば、明確になる。しかし、本発明は、以下で開示される実施形態に限定されず、相違なる多様な形態で具現でき、単に本実施形態は本発明の開示を完全にし、当業者に発明の範ちゅうを完全に知らせるために提供される、本発明は特許請求の範ちゅうによって定義されるだけである。明細書全体に互って同一な参照符号は、同一な構 50

成要素を示す。

<実施形態 1>

まず、図 1 及び図 2 を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図 2 は、図 1 の II-II' 線に沿って切断した断面図である。

【0020】

液晶表示装置は、第1基板 100 と、これと対向している第2基板 200 と、第1基板 100 及び第2基板 200 の間に注入されて基板に水平に配向されている液晶分子 310 を含む液晶層 300 と、でなされる。

まず、第1基板 100 は、ガラスなどの透明な絶縁物質からなる基板 110 上にインジウムチンオキシド(Indium Tin Oxide、以下ITOと称する)またはインジウムジンクオキシド(Indium Zinc Oxide、以下IZOと称する)などの透明導電性酸化物で形成されており、所定間隔離隔して相互平行に配列されている複数のサブ電極 182aとこれらを電氣的に連結する連結電極 182bとを含む電界形成電極である画素電極 182 が形成されている。画素電極 182 は、薄膜トランジスタに連結されており、画像信号電圧が印加される。この際、薄膜トランジスタは、走査信号を伝達するゲート線 122 と画像信号を伝達するデータ線 162 とに各々連結されており、走査信号によってオン(on)またはオフ(off)されて、画素電極 182 に画像信号を印加する。このような画素電極 182 が形成されている基板 110 上には、第1配向膜 190 が形成されているが、これは電圧を印加しない初期状態の液晶層 300 に含まれている液晶分子 310 の配向を水平にするためのものである。

【0021】

また、第2基板 200 は、ガラスなどの透明な絶縁物質からなる基板 210 の下面に光漏れを防止するためのブラックマトリックス 220 と、赤、緑、青のカラーフィルター 230 と、ITOまたはIZOなどの透明導電性酸化物で形成された電界形成電極である共通電極 270 とが形成されている。このような共通電極 270 が形成されている基板 210 上には、第2配向膜 280 が形成されているが、これは初期状態の液晶層 300 に含まれている液晶分子 310 の配向を水平にするためのものである。

【0022】

本発明の一実施形態による液晶表示装置について、さらに詳しく説明する。

まず、第1基板 100 について説明すれば、基板 110 上に形成されたゲート配線は、図 1 中、横方向に伸びているゲート線 122 と、ゲート線 122 の端部に連結されていて外部から印加されたゲート信号をゲート線 122 に伝達するためのゲートパッド 124 と、ゲート線 122 に連結されて突起の形態で形成された薄膜トランジスタのゲート電極 126 とを含む。このようなゲート配線は、アルミニウム(Al)やアルミニウム合金などアルミニウム系列金属などでなされた導電膜の単一膜構造、または前記した導電膜上に他の物質、特にITOまたはIZOとの物理的、化学的、電氣的接触特性が良いクロム(Cr)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)及びこれらの合金などからなる他の導電膜を含む多層膜構造(図示せず)を持つことができる。

【0023】

基板 110 及びゲート配線の上には、窒化ケイ素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜 130 が形成されている。

ゲート絶縁膜 130 上には、データ配線が形成されている。データ配線は、図 1 中、縦方向に形成されてゲート線 122 と交差している。データ配線は、例えば直四角形状の画素領域を定義するデータ線 162 と、データ線 162 の分枝として形成されたソース電極 165 と、ソース電極 165 に隣接しているドレーン電極 166 と、データ線 162 の一端に形成されたデータパッド 168 とを含む。データ線 162、ソース電極 165、ドレーン電極 166、及びデータパッド 168 もゲート配線と同様にアルミニウム(Al)やアルミニウム合金などアルミニウム系列金属などからなる導電膜の単一膜構造、または前記した導電膜上に他の物質、特にITOまたはIZOとの物理的、化学的、電氣的接触特性が良い

クロム(Cr)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)及びこれらの合金などからなる他の導電膜を含む多層膜構造(図示せず)を持つことができる。

【0024】

ソース電極165とドレーン電極166との下部には、薄膜トランジスターのチャンネル部で使われる島模様の半導体層140が形成されている。また、半導体層140上には、ソース及びドレーン電極165、166と、チャンネル部半導体層140との間の接触抵抗を減少させるためのシリサイドまたはn型不純物が高濃度でドーピングされたn+水素化非晶質ケイ素などの物質からなる抵抗性接触層155、156と、が形成されている。

【0025】

データ配線の上には、窒化ケイ素などの無機絶縁物や樹脂などの有機絶縁物からなる保護膜170が形成されている。保護膜170には、ドレーン電極166及びデータパッド168を各々露出させるコンタクトホール177、178が形成されている。また、保護膜170には、ゲート絶縁膜130と連結されているコンタクトホール174が形成されているが、これはゲートパッド124を露出させる。

【0026】

保護膜170上には、コンタクトホール177を通じてドレーン電極166と電氣的に連結されている画素電極182が形成されている。画素電極182は、複数のサブ電極182aとこれらサブ電極182aを連結する連結電極182bとを含む。画素電極182のサブ電極182aは、例えば画素領域の長辺と平行した方向に形成された所定のストライプ(stripe)形状を持つことができる。この際、各サブ電極182aの幅と間隔は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、例えば各サブ電極182aの幅は約 $6\mu\text{m}$ 以下であり、サブ電極182aの間の間隔は4ないし $14\mu\text{m}$ であり得る。例えばサブ電極182aの幅が $4\mu\text{m}$ である場合、サブ電極182aの間の間隔は $11\mu\text{m}$ であり得る。画素電極182の連結電極182bは、前記したような各サブ電極182aを電氣的に連結するために形成される。連結電極182bは、例えばサブ電極182aの両端のうち、何れか一方または両方すべてで各サブ電極182aを連結して形成されることもでき、各サブ電極182aの中央部分を連結して形成されることができ、その形成位置は特別に限定されない。画素電圧が印加された画素電極182は、第2基板200の共通電極270と共に電界を生成することによって、画素電極182と共通電極270との間の液晶層300の液晶分子310の配列を決める。

【0027】

また、保護膜170上には、コンタクトホール177、178を通じて各々ゲートパッド124及びデータパッド168と連結されている、補助ゲートパッド184及び補助データパッド188が形成されている。補助ゲートパッド184及び補助データパッド188は、外部回路装置との接着性を補ってゲートパッド124とデータパッド168を保護するために設けられており、例えばITOまたはIZOで形成されうる。

【0028】

前記したように、画素電極182が形成されている基板110上に第1配向膜190が形成されている。第1配向膜190は、液晶層300の液晶分子310の初期配向が基板110に水平になるようにする水平配向膜を使用する。液晶表示装置に電圧を印加した時に、2個以上のドメイン(domain)が生成されることを抑制するために、液晶分子310が、例えば 0.5° ないし 3° ほどのプレチルト角を維持する配向膜を使用できる。また、第1配向膜190は、液晶層300の液晶分子310の初期配向が、基板110に平行な面内でサブ電極182aに対して α° の傾斜を有するようにラビングされたものである。各 α は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 0° と 90° を除いた任意の角であり、例えば 60° ないし 85° であり得る。

【0029】

続いて、第2基板200について説明すれば、基板210の第1基板100の対向面には、光漏れを防止するためのブラックマトリックス220が形成されている。ブラックマトリックス220の上には、赤、緑、青色のカラーフィルター230が形成されている。カ

10

20

30

40

50

ラーフィルター 230 の上には、カラーフィルター 230 によって形成された段差を平坦化するためのオーバーコート層 250 が形成されている。

【0030】

オーバーコート層 250 上には、共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、例えば透明導電性酸化物質、例えばITOまたはIZOなどの物質で形成されうる。

前記したように、共通電極 270 が形成されている基板 210 上に第2配向膜 280 が形成されている。この第2配向膜 280 は、液晶分子 310 の初期配向が水平になるようにする。また、液晶分子 310 のプレチルト角が、例えば約 0.5° ないし 3° に維持されるようにしても良い。また、第2配向膜 280 のラビング方向は、第1基板 110 の第1配向膜 190 のラビング方向と平行であるが、反対方向となるように、すなわち第1基板 110 の第1配向膜 190 のラビング方向と 180° を成すようにラビングされたものである。例えば第1基板 100 の第1配向膜 190 が、 α° の傾斜を持つようにラビングされた場合、第2基板 200 の第2配向膜 280 は、 α° の傾斜を持つようにラビングされる。そして、第2配向膜 280 は、第1基板 100 の第1配向膜 190 のラビング方向とは 180° を成すようにラビングされる。各 α は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 0 と 90° を除いた任意の角であり、例えば 65 ないし 80° であり得る。

【0031】

以上のような構造の薄膜トランジスターが形成された第1基板 100 とカラーフィルターが形成されている第2基板 200 とが整列された間に液晶層 300 が形成されている。液晶層 300 中の液晶分子 310 は、第1基板 100 と第2基板 200 との間に水平に配向されて、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が0より小さい、すなわち液晶分子 310 の長軸が電界形成方向と垂直な方向に配される。このような液晶分子 310 は、画素のオン、オフによって液晶分子 310 の長軸が基板 110、210 面にほとんど平行となるように動作する。

【0032】

次いで、図2ないし図5Bを参照して、薄膜トランジスターのオンまたはオフによる本発明の一実施形態による液晶表示装置での液晶分子の配列について説明する。図3及び図4は、各々本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスターのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図及び断面図であり、図5Aは、本発明の一実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスターのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図であり、図5Bは図3の液晶分子が所定角度回転した場合の一例を示す平面図である。

【0033】

まず、薄膜トランジスターのオフ状態での液晶分子の配列をよく見れば、図2ないし図4に図示したように、画素領域の長辺に各々平行になっており、かつ所定間隔離隔しているサブ電極 182a とその上部に形成されている共通電極 270 との間の液晶分子 310 は、その長軸が基板 110、210 に対して 0.5° ないし 3° のプレチルト角を持って、水平配向膜のラビング方向と平行に配列される。例えば、第1基板 100 の第1配向膜 190 は、サブ電極 182a を基準に約 60° ないし 85° の傾斜 α を持つようにラビングされている。また、第2基板 200 の第2配向膜 280 は、第1基板と同じ傾斜角 α を持つようにラビングされるが、第1基板 100 の第1配向膜 190 のラビング方向と 180° を成すようにラビングされる場合、液晶分子 310 の長軸はサブ電極 182a に対して約 60 ないし 85° の角度で配列される。

【0034】

次いで、薄膜トランジスターがオン状態での液晶分子の配列をよく見れば、図2及び図5Aに図示したように、薄膜トランジスターがオン状態になって画素電極 182 に画像信号が印加されれば、第1及び第2基板 100、200 との間に電界が形成される。この際、後述の図21に示すように、サブ電極 182a の中央部Aでは、ここに対応する位置の共通電極 270 側に直進する垂直電界が形成される。一方、サブ電極 182a の中央部Aから両端Bに行くほど、共通電極 270 に直進せずに外側で曲がる横電界が形成される。第1配向膜 190 及び第2配向膜 280 と隣接した液晶分子 310 (例えば、図5Aにお

いて第1及び第2配向膜に隣接する液晶分子a)は、第1配向膜190及び第2配向膜280とのアンカーリングエネルギー(anchoring energy)によって元来の配向が維持される。一方、液晶層300縦方向の中央部に位置する液晶分子310(例えば、図5Aにおいて液晶分子b及びc)は、電界が形成される方向によって、すなわち横電界の影響を受けて回転する。このとき、負の誘電率異方性を有する液晶分子310は、その長軸が電界形成方向に対して垂直を成すように回転する。ここで、サブ電極182aの中央部A上部に位置し、かつ液晶層300の中央部に位置する液晶分子bは、垂直電界に垂直、つまり、第1及び第2基板100、200に沿うように維持される。一方、サブ電極182aの両端Bに隣接する部分に位置し、かつ液晶層300の中央部に位置する液晶分子cは、横電界に垂直、つまり、第1及び第2基板100、200に沿う方向に対して傾きを有するよう

10

に維持される。なお、前述の通り、全ての液晶分子310は、第1配向膜190及び第2配向膜280のラビングによって、初期配向が水平面内においてサブ電極182aに対して所定角度 α 傾いている。ここで、電圧を印加すると、このような角度 α に応じて初期回転方向が決定され、図5Bに示すように全ての液晶分子310は水平面内において均一に同じ方向に回転する。これにより、電圧を印加したときの光の透過率を高めることができる。なお、液晶分子が様々な方向に配向されている場合には、電圧の印加により液晶分子が様々な方向に傾きを有するようになり、2以上のドメインが形成されてしまう。よって、ドメイン毎間にテクスチャが発生し、透過率も低下してしまう。

【0035】

前記したような、本発明の一実施形態による液晶表示装置で第1基板100の画素電極182は、所定形状の複数のサブ電極182aを含み、第2基板の共通電極270はパターンニングをしない。そのため、第1基板100及び第2基板200の電界形成電極にすべてパターンニングを行う場合よりも工程単純化が可能である。さらに、上板の共通電極をパターンニングすることによって発生する静電気染みを阻むために、別途の導電性偏光板を使うなどの必要がないので費用を節減できる。ここで、ディスプレイ画面に隣接して形成される共通電極がパターンニングされていると、静電気がパターンニングに応じて発生し、静電気による染みが発生する。しかし、本発明のように、ディスプレイ画面全体に亘って共通電極が形成されていると、静電気が発生しても画面全体に発生するため、パターンニング模様の染みは発生しない。

20

【0036】

また、共通電極270に別途のパターンニングを行わなかったので、第1及び第2基板100、200の整列の時、画素電極182及び共通電極270のミスアライン問題がないので、ミスアラインに起因する電界歪曲現象が発生しない。

また、画素電極182と共通電極270との重なる部分が少なく、液晶キャパシタンスの容量が小さいため、消費電力が小さく好ましい。画素電極は画素内のほぼ全面に亘って形成される場合もあるが、本発明の構成によると、画素電極がストライプ状に形成されるため、画素電極182と共通電極270との重畳部分が少ない。

【0037】

また、全ての液晶分子310の初期配向がサブ電極182に対して所定角度傾いており、電圧を印加すると、全ての液晶分子310が水平面内において均一に同じ方向に回転する。そのため、テクスチャ(texture)が発生せず、非正常的なドメインが発生しない。なお、液晶分子が方向性なしにランダムに回転する場合には、互いに方向が異なる液晶分子の間に発生するテクスチャ(texture)が発生し、非正常的なドメインが発生してしまう。

40

【0038】

また、サブ電極182aの両端とサブ電極182aとの間に該当する領域には、横電界が発生する。そのため、前述の領域に位置する液晶分子は、横電界方向に対して垂直を成すように配向されることによって、PVAモードと同等以上の透過率を有する。また、液晶分子の誘電率異方性を増加させた時には、同等の電圧を用いる他の液晶表示装置に比べて透過率を極大化することが可能で、液晶分子の方向子(director)が平面内で動く比率が

50

高くして視認性が優秀である。

<実施形態 2>

次いで、図 6 及び図 7 を参照して、本発明の他の実施形態による液晶表示装置について説明する。図 6 は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図 7 は、図 6 の VII-VII' 線に沿って切断した断面図である。

【0039】

本発明の他の実施形態による液晶表示装置では、第 1 基板 100 の第 1 配向膜 190 と第 2 基板 200 の第 2 配向膜 280 とでラビング方向が 180° を成すように、第 1 基板 100 の第 1 配向膜 190 は、画素領域の長辺に対して 90° でラビングされ、第 2 配向膜 280 は画素領域の長辺に対して 90° でラビングされる。このような第 1 基板 100 の第 1 配向膜 190 のラビング方向に対して、サブ電極 182a は、例えば 60° ないし 85° の傾斜を持って相互平行に形成される。これらの点を除き、本発明の一実施形態による液晶表示装置と等しい。したがって、本発明の一実施形態と重複される説明については省略する。

【0040】

次いで、図 7 ないし図 10B を参照して、薄膜トランジスタのオンまたはオフによる本発明の他の実施形態による液晶表示装置での液晶分子の配列について説明する。図 8 及び図 9 は、各々本発明の他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図及び断面図であり、図 10A は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図であり、図 10B は図 8 の液晶分子が所定角度回転した場合の一例を示す平面図である。

【0041】

まず、薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を検討する。第 1 配向膜 190 は、画素領域の長辺に対して 90° を成してラビングされている。サブ電極 182a は、図 7 ないし図 9 に図示したように、この第 1 配向膜 190 のラビング方向に対して所定角度、例えば 60° ないし 85° の角度 α の傾斜を持って相互平行に形成されている。このサブ電極 182a を含む画素電極 182 と共通電極 270 との間の液晶分子 310 は、その長軸が基板 110、210 面に対して 0.5° ないし 3° のプレチルト角を持って水平配向膜のラビング方向と平行に配列される。すなわち、液晶分子 310 の長軸は、画素領域の長辺に対して 90° を成す方向に配向されている。しかし、サブ電極 182a が角度 α の傾斜を有しているため、液晶分子 310 の長軸は、サブ電極 182a に対して約 60° ないし 85° の傾斜角 (α) を持って配列される。

【0042】

次いで、薄膜トランジスタがオン状態での液晶分子の配列を検討する。図 7 及び図 10A に図示したように、薄膜トランジスタがオン状態になって、画素電極 182 に画像信号が印加されれば、第 1 及び第 2 基板 100、200 との間に電界が形成される。この際、電界は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の液晶配列で説明したように、サブ電極 182a の中央部 A ではここに対応する位置の共通電極 270 側に直進する垂直電界が形成されて、サブ電極 182a を中央部 A から両端 B に行くほど共通電極 270 に直進せずに外側に曲がる横電界が形成される。第 1 配向膜 190 及び第 2 配向膜 280 と隣接した液晶分子 310 (例えば、図 10A において第 1 及び第 2 配向膜に隣接する液晶分子 a) は、元来の配向状態を維持する。一方、液晶層 300 の縦方向の中央部に位置する液晶分子 310 (例えば、図 10A において液晶分子 b 及び c) は、横電界が形成される方向によって回転する。このとき、負の誘電率異方性を有する液晶分子 310 は、その長軸が電界形成方向に対して垂直を成すように回転する。この際、第 1 配向膜 190 及び第 2 配向膜 280 のラビングによって初期方向が決まった液晶分子 310 は、図 10B に示すように水平面内において均一に同じ方向に回転する。

【0043】

前記したような、本発明の他の実施形態による液晶表示装置で本発明の一実施形態による液晶表示装置と同様に、共通電極 270 がパターニングされないことによって、工程単

純化及びコスト節減の効果がある。また、第1基板100及び第2基板200の整列の時に、ミスアラインによる電界歪曲現象が発生しない。また、画素電極182と共通電極270とが重なる部分を最小化して低い液晶キャパシタンスを有する。また、液晶分子310が均一に同じ方向に回転するので、テクスチャが発生しないので非正常的なドメインが発生しない。また、PVAモードと同等以上の透過率を持って、液晶分子の誘電率異方性増加の時、同等電圧を使う他の液晶表示装置に比べて透過率を極大化することが可能で、液晶分子の方向子が平面内で動く比率が高くて視認性が優秀である。

<実施形態3>

次いで、図11及び図12を参照して、本発明のまた他の実施形態による液晶表示装置について説明する。図11は、本発明のまた他の実施形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図12は、図11のXII-XII'線に沿って切断した断面図である。

10

【0044】

本発明のまた他の実施形態による液晶表示装置の第1基板100は、画素電極182及び第1配向膜190を除き、本発明の一実施形態による液晶表示装置の第1基板100と同一なので、重複される部分についての説明は省略して、その差異について説明する。

図11及び図12に図示されているように、保護膜170上には、コンタクトホール177を通じてドレーン領域166と電氣的に連結されている画素電極182が形成されている。画素電極は、互いに交差するゲート線122とデータ線162とによって定義される画素領域内にほぼ全面に亘って位置する。画素電極は、例えばITOまたはIZOなどの透明導電性物質からなりうる。

20

【0045】

画素電極182が形成されている基板110上に第1配向膜190が形成されている。第1配向膜190としては、液晶分子の初期配向を基板面に対して水平にする水平配向膜を使って、例えば 0.5° ないし 3° ほどのプレチルト角を維持する配向膜を使用できる。

また、図13に示すように、液晶層300の液晶分子310の初期配向が、基板110の平行な面内で、後述する共通電極270の開口部270aに対して α° の傾斜を有するように、第1配向膜190はラビングされる。各 α は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 0° と 90° を除いた任意の角であり、例えば 60° ないし 85° であり得る。

【0046】

図11及び図12に示される第2基板200は、共通電極270及び第2配向膜280を除き、本発明の一実施形態による液晶表示装置の第2基板200と同一なので、重複される部分についての説明は省略して、その差異について説明する。

30

図11及び図12に図示されているように、オーバーコート層250上に複数の開口部270aと共通電極部270bとを含む共通電極270が形成されている。共通電極270の開口部270aは、例えば画素領域の長辺と平行な方向に形成された所定のストライプ形状を有しうる。この際、各開口部270aの幅と開口部270aとの間に位置する共通電極部の幅、すなわち開口部270aの間の幅は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、例えば各開口部270aの幅は約4ないし $14\mu\text{m}$ であり、開口部270aの間の幅は $6\mu\text{m}$ 以下であり得る。例えば、開口部270aの幅が $11\mu\text{m}$ である場合、開口部(270a)は $4\mu\text{m}$ であり得る。共通電極270は、例えば透明導電性酸化物質、例えばITOまたはIZOなどの物質で形成されうる。

40

【0047】

前記したように、共通電極270が形成されている基板210上に第2配向膜280が形成されている。第2配向膜280としては、液晶分子の初期配向を基板面に対して水平にする水平配向膜を使って、例えば 0.5° ないし 3° ほどのプレチルト角を維持する配向膜を使用できる。また、第2配向膜280は、液晶分子310の初期配向が基板210に平行な面内で開口部270aに対して α° の傾斜を有するようにする。各 α は、液晶表示装置の光学特性の設定に依存し、 0° と 90° を除いた任意の角であり、例えば 60° ないし 85° であり得る。この際、ラビング方向は、第1基板110の第1配向膜190のラビング方向と 180° を成す。

50

【0048】

次いで、図12ないし図15Bを参照して、薄膜トランジスタのオンまたはオフによる本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置での液晶分子の配列について説明する。図13及び図14は、各々本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図及び断面図であり、図15Aは、本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図であり、図15Bは図13の液晶分子が所定角度回転した場合の一例を示す平面図である。

【0049】

まず、薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列をよく見れば、図12ないし図14に図示したように、共通電極270には、画素電極182の上部に形成されており、画素領域の長辺に平行な複数の開口部270aが含まれる。画素領域内に形成されている画素電極182と、共通電極270との間の液晶分子310は、その長軸が基板110、210面に対して 0.5° ないし 3° のプレチルト角を有し、水平配向膜のラビング方向と平行に配列される。例えば、各々第1基板110及び第2基板210の第1配向膜190及び第2配向膜280が、開口部270aを基準に 60° ないし 85° の傾斜を有するように互いに反対方向にラビングされたとする。この場合、液晶分子310の長軸は、開口部270aに対して約 60° ないし 85° の傾斜角度(α)を持って配列される。

【0050】

次いで、薄膜トランジスタがオン状態での液晶分子の配列をよく見れば、図12及び図15Bに図示したように、薄膜トランジスタがオン状態になって画素電極182に画像信号が印加されれば、第1及び第2基板100、200との間に電界が形成される。この際、共通電極270の開口部270aの間に位置する共通電極部270bの中央部Cに対応する位置の画素電極182では、共通電極部270bの中央部Cに直進する垂直電界が形成される。一方、共通電極部270bの中央部Cから両端Dに行くほど、さらに開口部270aに対応する位置の画素電極182では、共通電極部270に直進せずに収束する形態の横電界が形成される。生成される電界の等電位線は、図21の等電位線を反転させたような分布となる。

【0051】

第1配向膜190及び第2配向膜280と隣接した液晶分子310（例えば、図15Aにおいて第1及び第2配向膜に隣接する液晶分子a）は、元来の配向状態を維持する。一方、液晶層300の縦方向の中央部に位置する液晶分子310（例えば、図15Aにおいて液晶分子b及びc）は、横電界方向によって負の誘電率異方性を有するため、その長軸が電界形成方向に対して垂直を成すように回転する。この際、第1配向膜190及び第2配向膜280のラビングによって初期方向が決まった液晶分子310は、図15Bに示すように全てが均一に同じ方向に回転する。

【0052】

前記したような液晶表示装置では、共通電極270に所定の開口部270aを形成することで、画素領域内に形成された画素電極182に対しては別途のパターニングを形成することなく本発明の一実施形態による液晶表示装置と同様にPVAモードと類似の透過率を有する。また、共通電極270にのみ開口部270aを含むようにパターニングすることによって、第1及び第2基板100、200の整列の時、ミスアラインによる電界歪曲現象が発生しない。また、共通電極270がストライプ形状に形成されているため、画素電極182と共通電極270の重なる部分が少なく低い液晶キャパシタンスを有する。また、本発明では、液晶分子310の初期配向が開口部270aに対して所定角度傾いていて、電圧を印加した場合には、液晶分子310が水平面内において均一に同じ方向に回転するため、テクスチャ(texture)が発生せず、非正常的なドメインが発生しない。なお、方向性なしにランダムに回転する場合、互いに方向が異なる液晶分子の間に発生するテクスチャが発生し、非正常的なドメインが発生してしまう。また、液晶分子の誘電率異方性を増加させた場合には、同等電圧を使う他の液晶表示装置に比べて透過率を極大化すること

が可能で、液晶分子の方向子が平面内で動く比率が高くて視認性が優秀である。

<実施形態 4>

引き継ぎ、図 1 6 及び図 1 7 を参照して、本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置について説明する。図 1 6 は、本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置のレイアウト図であり、図 1 7 は、図 1 6 の XVII-XVII' 線に沿って切断した断面図である。

【0053】

本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置では、第1基板 100 の第1配向膜 190 のラビング方向と 180° を成すように、第1基板 100 の第1配向膜 190 は、画素領域の長辺に対して 90° にラビングされ、第2配向膜 280 は、画素領域の長辺に対して 90° にラビングされる。このような第2基板 100 の第2配向膜 280 のラビング方向に対して、共通電極 270 の開口部 270a は、例えば 60° ないし 85° の傾斜を有し、相互平行に形成される。これらの点を除き、画素領域の長辺に平行な共通電極 270 の開口部 270a を含む前述の本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置と等しい。したがって、本発明のさらに他の実施形態と重複される説明については省略する。

【0054】

次いで、図 1 7 ないし図 20 B を参照して、薄膜トランジスタのオンまたはオフによる本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置での液晶分子の配列について説明する。図 1 8 及び図 1 9 は、各々本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を概略的に図示した平面図及び断面図であり、図 20 A は、本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態での液晶分子の配列を概略的に図示した断面図であり、図 20 B は図 1 8 の液晶分子が所定角度回転した場合の一例を示す平面図である。

【0055】

まず、薄膜トランジスタのオフ状態での液晶分子の配列を検討する。図 1 7 ないし図 1 9 に図示したように、第2配向膜 280 は、画素領域の長辺に対して 90° を成してラビングされている。開口部 270a は、第2配向膜 280 のラビング方向に対して所定角度、例えば 60° ないし 85° の角度で傾斜を持って相互平行に形成されている。画素領域に形成されている画素電極 182 と、この開口部 270a を含む共通電極 270 との間の液晶分子 310 は、その長軸が基板 110、210 の面に対して 0.5° ないし 3° のプレチルト角を持って水平配向膜のラビング方向と平行に配列される。すなわち、液晶分子 310 の長軸は、画素領域の長辺に対して 90° を成す方向に配向されており、結局液晶分子 310 の長軸は、開口部 270a に対して約 60° ないし 85° の傾斜角度 (α) を持って配列される。

【0056】

次いで、薄膜トランジスタがオン状態での液晶分子の配列をよく見れば、図 1 7 及び図 20 B に図示したように、薄膜トランジスタのオン状態になって画素電極 182 に画像信号が印加されれば、第1及び第2基板 100、200 との間に電界が形成される。この時、共通電極 270 の開口部 270a の間に位置する共通電極部 270b の中央部 C に対応する位置の画素電極 182 では、共通電極部 270b の中央部 C に直進する垂直電界が形成される。一方、共通電極部 270b の中央部 C から両端 D に行くほど、さらに開口部 270a に対応する位置の画素電極 182 では、共通電極部 270 に直進せず収束する横電界成分の電界が形成される。第1配向膜 190 及び第2配向膜 280 と隣接した液晶分子 310 (例えば、図 20 A において第1及び第2配向膜に隣接する液晶分子 a) は、元来の配向状態を維持する。一方、液晶層 300 の縦方向の中央部に位置する液晶分子 310 (例えば、図 20 A において液晶分子 b 及び c) は、横電界が形成される方向によって負の誘電率異方性を有するため、その長軸が電界形成方向に対して垂直を成すように回転する。この際、第1配向膜 190 及び第2配向膜 280 のラビングによって初期方向が決まった液晶分子 310 は、図 20 B に示すように水平面において全て均一に同じ方向に回転する。

【0057】

前記したような本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置は、画素領域の長辺と

平行な開口部 270a を含む本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置と同様に PVA モードと類似の透過率を有する。また、共通電極 270 にのみ開口部 270a を含むようにパターンニングすることによって、第1及び第2基板 100、200 の整列の時、ミスアライン発生による電界歪曲現象が発生しない。また、共通電極 270 がストライプ形状に形成されているため、画素電極 182 と共通電極 270 との重なる部分が少なく、液晶キャパシタンスの容量が小さいため、消費電力が小さく好ましい。また、液晶分子 310 の初期配向が開口部 270a に対して所定角度傾いていて、電圧を印加した場合、液晶分子 310 が水平面内において均一に同じ方向に回転するため、テクスチャ(texture)が発生せず、非正常的なドメインが発生しない。なお、方向性なしにランダムに回転する場合、互いに方向が異なる液晶分子の間に発生するテクスチャが発生し、非正常的なドメインが発生してしまう。また、液晶分子の誘電率異方性が増加させた場合、同等の電圧を使う他の液晶表示装置に比べて透過率を極大化することが可能で、液晶分子の方向子が平面内で動く比率が高くて視認性が優秀である。

10

【0058】

以下、実験例を通じて本発明をさらに詳細に説明する。但し、下記実験例は、本発明を例示するためのものであって、本発明が下記実験例によって限定されるものではない。

まず、本発明の一実施形態による液晶表示装置に対してシミュレーションを遂行して、シミュレーションして得られた透過率の中で、最大値を下記表 1 に記載した。表 1 で、w は画素電極のサブ電極の幅を意味して、L は画素電極のサブ電極の間の間隔を意味して、D はセルギャップを意味して、 Δn は複屈折率を意味し、 $\Delta \epsilon$ は誘電率異方性を意味して、 Φ は画素電極のサブ電極とラビング方向とが成す角度を意味する。また、実験例の液晶表示装置の薄膜トランジスタのオン状態で形成される等電位形状を図 21 で概念的に図示した。図 21 は、本発明の実施形態 1 による液晶表示装置で、第1基板 110 上に形成されたストライプ形状のサブ電極 182a と第2基板 220 上に形成された共通電極 270 との間に形成された等電位形状と負の誘電率異方性を有する液晶分子 310 の配列を表す。

20

【表 1】

	w	L	D	Δn	$\Delta \epsilon$	Φ	透過率(%)
実験例 1	4	11	5.2	0.0800	-6	80	42.29

30

前記表 1 及び図 21 に表したように、実験例 1 の液晶表示装置に対してシミュレーションして得られた透過率は、約 42.29% として PVA モードの液晶表示装置と比べて同等以上の透過率を有する。

以上、添部された図面を参照して、本発明の実施形態を説明したが、当業者ならば本発明がその技術的思想や必須な特徴を変更せずとも、他の具体的な形態に実施できるということを理解できるであろう。したがって、前述した実施形態は、あらゆる面で例示的なものであり、限定的ではないと理解せねばならない。

【産業上の利用可能性】

【0059】

本発明の液晶表示装置は、視野角と透過率のが高いノート型パソコン、TV など多様な平板表示装置に適用されうる。また、本発明は、導電性偏光板を備える必要がなく、液晶表示装置の製造分野にも有用に適用されうる。

40

【符号の説明】

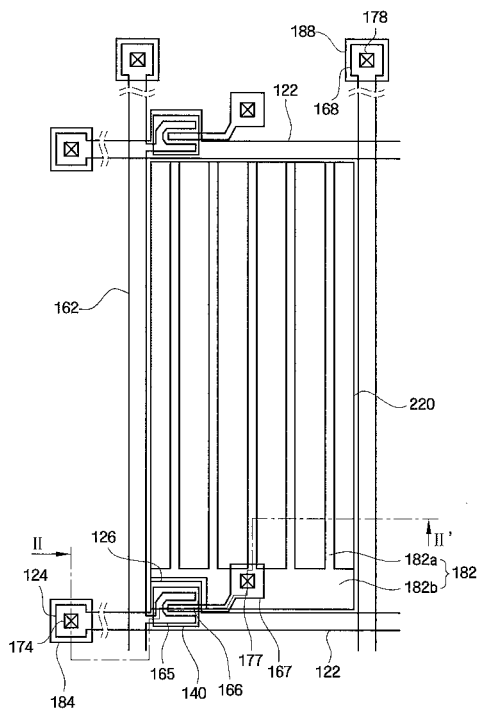
【0060】

100：第1基板	182：画素電極
182a：サブ電極	182b：連結電極
190：第1配向膜	200：第2基板
270：共通電極	270a：開口部
270b：共通電極部	280：第2配向膜

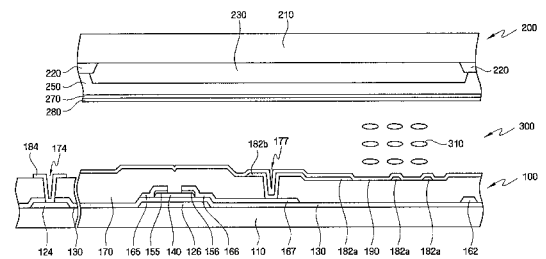
50

3 0 0 : 液晶層

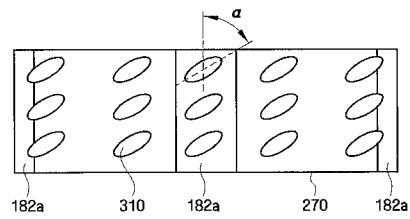
【図 1】



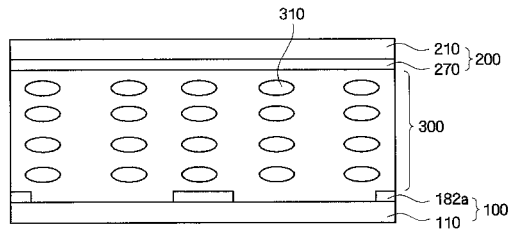
【図 2】



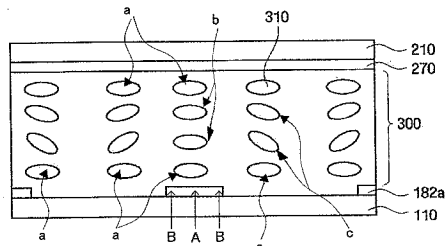
【図 3】



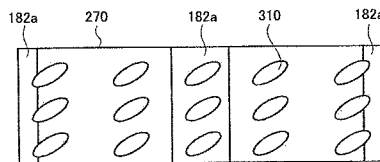
【図 4】



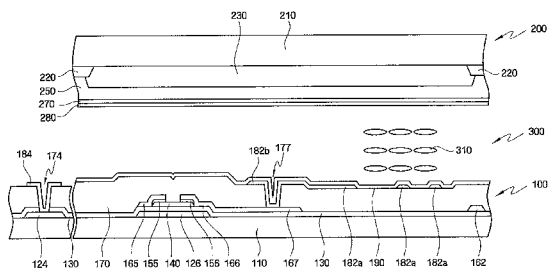
【図 5 A】



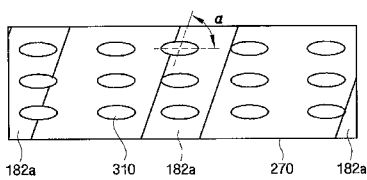
【図 5 B】



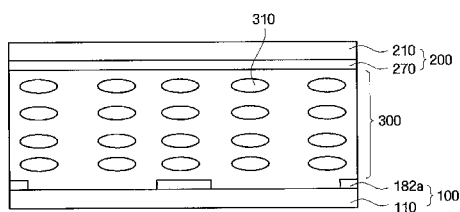
【図 7】



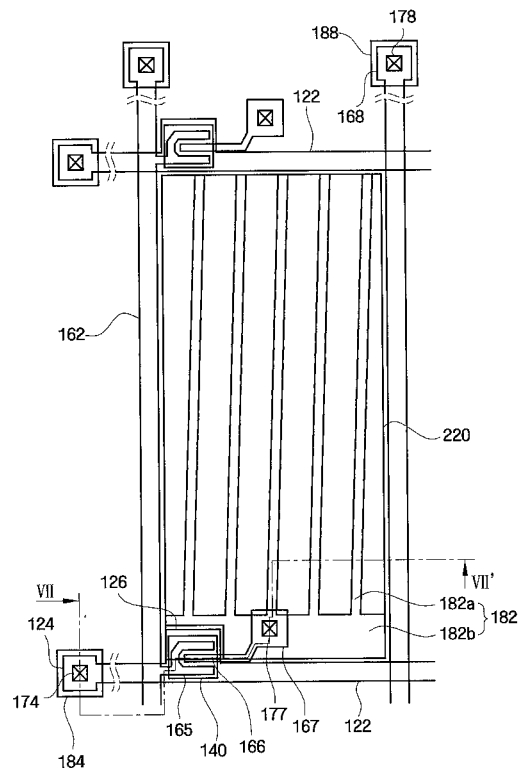
【図 8】



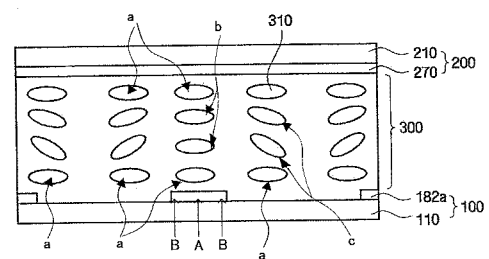
【図 9】



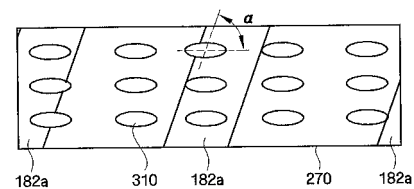
【図 6】



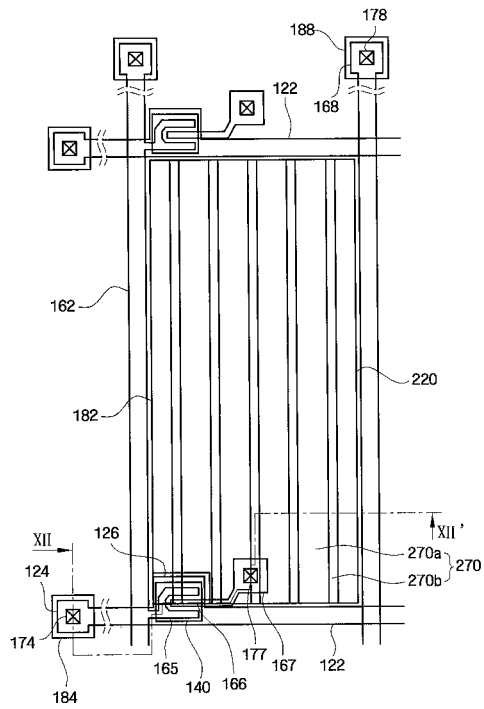
【図 10 A】



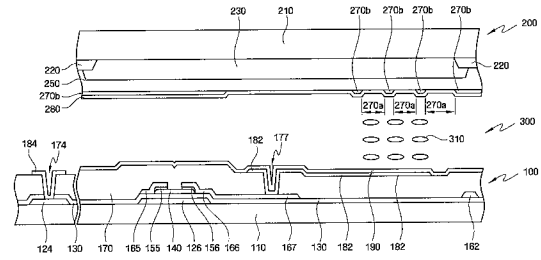
【図 10 B】



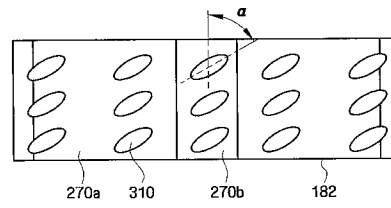
【図 1 1】



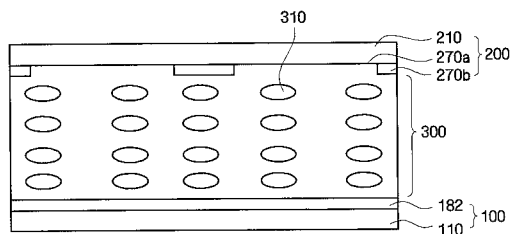
【図 1 2】



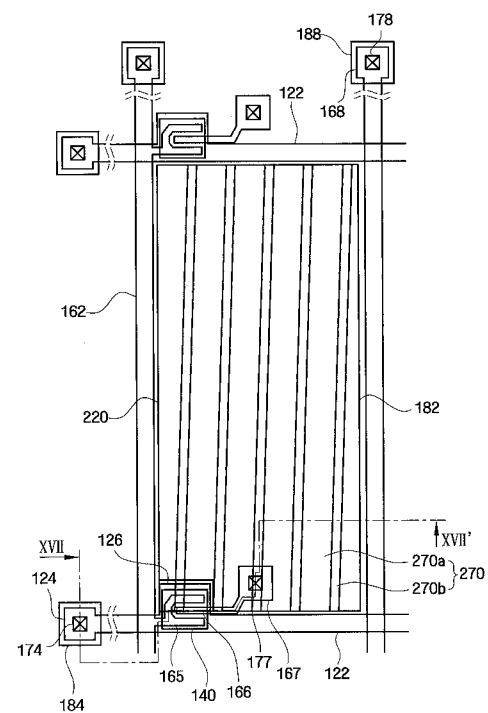
【図 1 3】



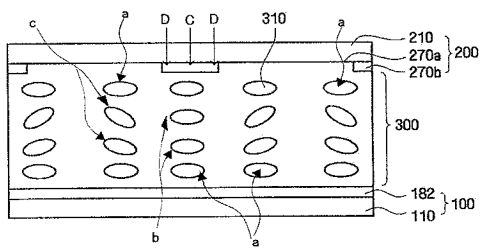
【図 1 4】



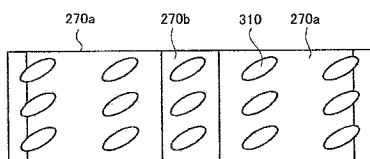
【図 1 6】



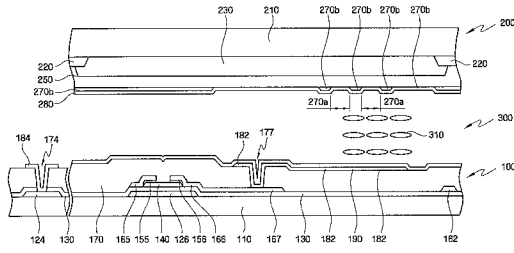
【図 1 5 A】



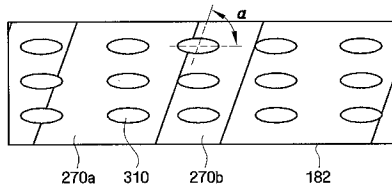
【図 1 5 B】



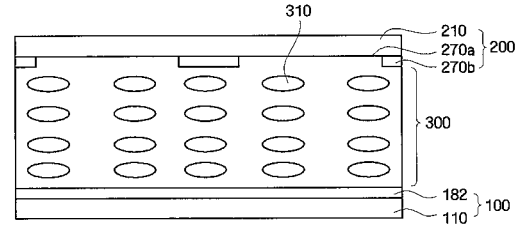
【図 17】



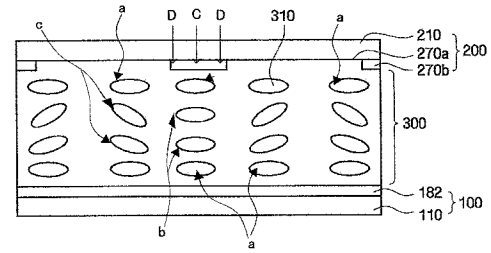
【図 18】



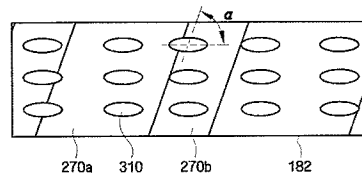
【図 19】



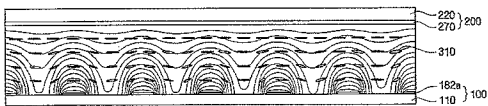
【図 20 A】



【図 20 B】



【図 21】



フロントページの続き

- (72)発明者 李 昶 勳
大韓民国京畿道龍仁市器興邑書川里イエヒュンマウル現代ホームタウン 1 0 4 棟 1 2 0 5 號
- (72)発明者 金 熙 燮
大韓民国京畿道華城市台安邑半月里 8 6 5 - 1 番地新靈通現代アパート 1 1 0 棟 3 0 4 號
- (72)発明者 李 准 宇
大韓民国京畿道安養市東安區冠陽 2 洞仁徳院三星アパート 1 1 2 棟 2 0 4 號
- (72)発明者 陸 建 銅
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞ビョクジョクゴル 8 團地アパート 8 3 3 棟 4 0 4 號
- (72)発明者 韓 銀 姫
大韓民国ソウル特別市瑞草區良才 1 洞 9 0 番地新營チェルニーアパート 8 1 4 號
- F ターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JA46 JB05 JB11 JB24 JB33 NA04 NA07 PA02
QA09
2H290 AA04 BA04 BA12 BB85 BF14 CA42 CA46

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013057949A	公开(公告)日	2013-03-28
申请号	JP2012229533	申请日	2012-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李昶勳 金熙燮 李准宇 陸建鋼 韓銀姬		
发明人	李昶勳 金熙燮 李准宇 陸建鋼 韓銀姬		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F2001/133757 G02F2001/134345		
FI分类号	G02F1/1337.500 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB11 2H092/JB24 2H092/JB33 2H092/NA04 2H092/NA07 2H092/PA02 2H092/QA09 2H290/AA04 2H290/BA04 2H290/BA12 2H290/BB85 2H290/BF14 2H290/CA42 2H290/CA46 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC42 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA03		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1020050071898 2005-08-05 KR		
其他公开文献	JP5552518B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有改善的可见度和透射率的液晶显示装置。第一电场形成电极和第一电场形成电极包括：多个服务电极182a，其以预定的间隔在像素区域中平行地布置在像素区域中；以及连接电极182b，其电连接各个服务电极。第二电场包括第一基板，该第一基板包括在第一方向上被摩擦并覆盖电极的第一取向膜，或者包括在与第一基板的像素区域相对应的区域中彼此平行形成的多个开口。一种液晶显示装置，其包括第二基板，该第二基板包括在第二方向上摩擦以覆盖形成电极和第二电场形成电极的第二取向膜。[选型图]图1

